



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of  
Jonathan ABELA et al.  
Serial No. 09/862,983  
Filed: May 22, 2001

: Atty. Docket: 00-GR2-032  
: Group Art Unit: 1722  
: Confirmation No. 7519

For: MOLD FOR FLASHLESS INJECTION MOLDING  
TO ENCAPSULATE AN INTEGRATED CIRCUIT CHIP

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 USC §119**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

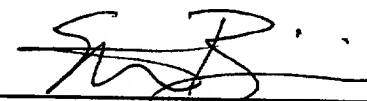
Filed herewith is a certified copy of French Patent Application No. 00-06514, filed May 22, 2000, from which Applicants claim priority under 35 U.S.C. § 119 (in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748).

Respectfully submitted,

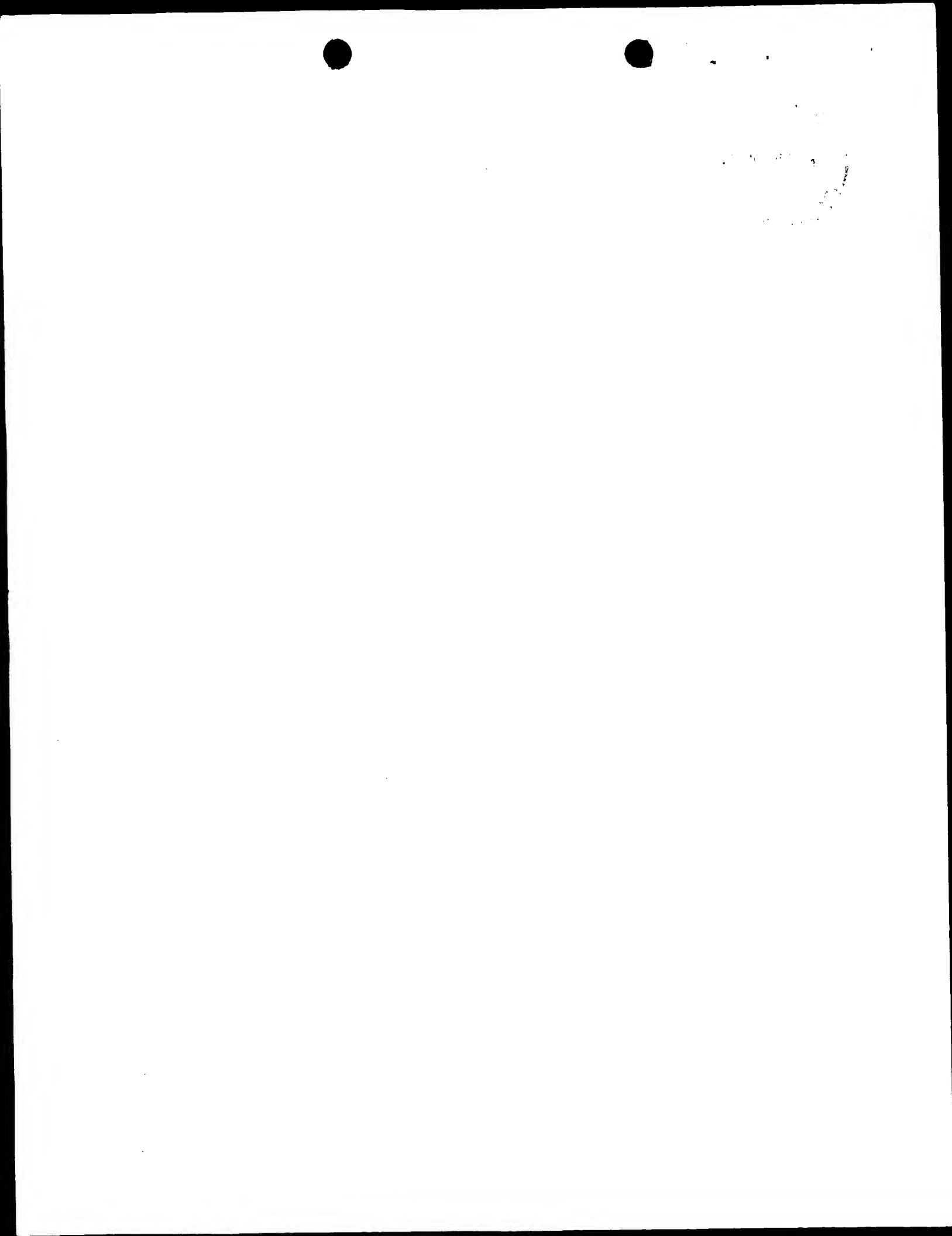
Date:

10/19/01

By:

  
Stephen Bongini  
Reg. No. 40,917

FLEIT, KAIN, GIBBONS,  
GUTMAN & BONGINI P.L.  
One Boca Commerce Center  
551 NW 77th Street, Suite 111  
Boca Raton, Florida 33487-1330  
Telephone: (561) 989-9811  
Facsimile: (561) 989-9812





# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25 MAI 2001

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>22 MAI 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0006514</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>2 2 MAI 2000</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE 8 AVENUE PERCIER 75008 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> <b>B00/1153FR</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____ / ____ / ____ N° _____ Date ____ / ____ / ____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____ / ____ / ____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  Moule d'injection anti-bavure d'un matériau d'encapsulation d'une puce de circuits intégrés.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____ / ____ / ____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____ / ____ / ____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____ / ____ / ____ <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
Nom ou dénomination sociale		STMicroelectronics SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	7 avenue Galliéni	
	Code postal et ville	94250	GENTILLY
Pays		France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE **22 MAI 2000**

LIEU **75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

**0006514**

DB 540 W / 260899

**Vos références pour ce dossier :**  
(facultatif)

B00/1153FR

**6 MANDATAIRE**

Nom

Prénom

Cabinet ou Société

BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE

N °de pouvoir permanent et/ou  
de lien contractuel

Adresse

Rue

8 avenue Percier

Code postal et ville

75008 | PARIS

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**7 INVENTEUR (S)**

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui

☒ Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

**8 RAPPORT DE RECHERCHE**

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat  
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui

☐ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX  
DES REDEVANCES**

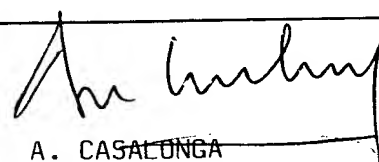
Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,  
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR  
OU DU MANDATAIRE**  
(Nom et qualité du signataire)



A. CASALONGA  
(bm 92-1044i)

Conseil en Propriété Industrielle

VISA DE LA PRÉFECTURE  
OU DE L'INPI

M ROCHET

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

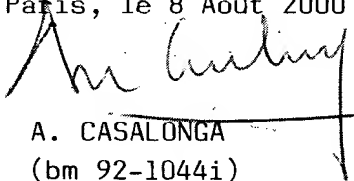
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..**

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		800/1153 FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0006514	
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>			
"Moule d'injection anti-bavure d'un matériau d'encapsulation d'une puce de circuits intégrés"			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
Société Anonyme dite : STMicroelectronics SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).</b>			
Nom		ABELA	
Prénoms		Jonathan	
Adresse	Rue	16, rue Colbert	
	Code postal et ville	38000   GRENOBLE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		BRECHIGNAC	
Prénoms		Rémi	
Adresse	Rue	2, rue Abbé Barral	
	Code postal et ville	38000   GRENOBLE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		Paris, le 8 Août 2000  A. CASALONGA (bm 92-1044i) Conseil en Propriété Industrielle	

**Moule d'injection anti-bavure d'un matériau d'encapsulation**  
**d'une puce de circuits intégrés**

5

La présente invention concerne un moule d'injection d'un matériau d'encapsulation d'une puce de circuits intégrés.

10 Dans la technique actuelle, un moule d'injection comprend deux parties qui délimitent entre elles un circuit d'injection qui comprend au moins une cavité d'injection destinée à recevoir ladite puce, au moins une chambre de transfert à partir de laquelle est injecté le matériau d'encapsulation et au moins un canal d'injection reliant ladite chambre de transfert et ladite cavité d'injection.

15 Néanmoins, il peut se produire, sous l'effet de la pression élevée d'injection créée dans la chambre de transfert, des infiltrations de matériau liquide entre les parties du moule, à l'extérieur du circuit d'injection précité. Ces infiltrations sont d'autant plus importantes que le matériau d'encapsulation injecté est  
20 très liquide, par exemple lorsqu'il est constitué par une résine de moulage à base d'époxy peu ou pas chargée. Lors du démoulage, la pièce obtenue se trouve alors munie de bavures constituées par des films de matériau attachés au matériau ayant rempli le circuit d'injection précité. Ces bavures sont particulièrement gênantes lors  
25 des manipulations ultérieures de la pièce moulée du fait qu'elles se détachent et s'effritent.

Le même problème se pose lorsque le moule comprend au moins un insert dont une face frontale constitue en partie la paroi de la cavité d'injection. Il se produit là également une infiltration de  
30 matériau entre cet insert et le moule qui produit également des bavures accrochées au matériau ayant rempli cette cavité. De telles bavures sont particulièrement gênantes lorsque la puce comprend



une surface munie d'un capteur optique et qu'elles se forment dans le voisinage de cette face.

La présente invention a pour but de limiter les inconvénients précités et concerne un moule d'injection d'un matériau d'encapsulation d'au moins une puce de circuits intégrés, qui  
5 comprend au moins deux parties qui délimitent au moins un circuit d'injection qui comprend au moins une cavité d'injection destinée à recevoir ladite puce, au moins une chambre de transfert à partir de laquelle est injecté le matériau d'encapsulation et au moins un canal  
10 d'injection reliant ladite chambre de transfert et ladite cavité d'injection,

Le moule selon la présente invention comprend au moins un canal complémentaire borgne communiquant avec ledit circuit d'injection et formé entre lesdites parties du moule, ce canal  
15 complémentaire étant destiné à former au moins un appendice relié au matériau remplissant ledit circuit d'injection.

Selon une variante de la présente invention, ledit canal complémentaire s'étend à partir dudit canal d'injection.

Selon une autre variante de la présente invention, ledit canal  
20 complémentaire relie deux canaux d'injection reliés à ladite chambre de transfert et s'étend à distance de cette chambre.

Selon une autre variante de la présente invention, ledit canal complémentaire s'étend à partir de ladite chambre de transfert.

Selon une autre variante de la présente invention, ledit canal  
25 complémentaire s'étend à partir de ladite cavité.

Selon une autre variante de la présente invention, ledit canal complémentaire s'étend autour d'un insert du moule dont une face constitue en partie la paroi de ladite cavité de façon à former un espace annulaire communiquant avec cette cavité.

30 Selon la présente invention, ledit espace annulaire est de préférence agrandi dans sa partie éloignée de ladite cavité

La présente invention sera mieux comprise à l'étude d'un moule d'injection d'un matériau d'encapsulation de puce de circuit

intégré porté par une grille de connexion électrique, décrit à titre d'exemple non limitatif et illustré par le dessin sur lequel :

- la figure 1 représente une vue de dessus partielle d'une partie d'un moule d'injection selon la présente invention ;
- 5       - la figure 2 représente une coupe transversale selon II-II du moule d'injection de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une vue de dessus partielle d'une pièce injectée sortant du moule d'injection précité ;
- et la figure 4 représente une coupe transversale d'une  
10       variante d'exécution d'une partie du moule d'injection précité.

En se reportant aux figures 1 et 2, on voit qu'on a représenté un moule d'injection 1 qui comprend une partie inférieure 2 et une  
15       partie supérieure 3 assemblées de façon à présenter un plan de joint 4 horizontal.

De façon connue en soi, les faces des parties 2 et 3 du moule 1 constituant ce plan de joint 4 sont creusées de façon à constituer des circuits d'injection 5 qui comprennent des cavités d'injection 6, des  
20       chambres de transfert 7 munies de pistons d'injection 8 et des canaux d'injection 9 qui relient les chambres de transfert 7 et les cavités 6 et qui sont constitués par des rainures réalisées dans les parties 2 et 3 du moule d'injection 1.

Dans l'exemple représenté, chaque chambre d'injection 7 communique avec deux canaux d'injection 9a et 9b rectilignes et  
25       opposés qui communiquent avec des cavités 6 formées de part et d'autre de ces canaux.

Le moule d'injection 1 comprend en outre des canaux complémentaires borgnes qui communiquent avec les circuits d'injection 5.

30       Comme on le voit plus particulièrement sur l'exemple de la figure 1, le moule 1 présente des canaux complémentaires 11 qui sont formés par des rainures ménagées dans les faces des parties 2 et 3 du plan de joint 4 et qui s'étendent autour et à distance des cavités

7, ces canaux complémentaires communiquant, de part et d'autre de ces cavités, avec les canaux d'injection 7a et 7b.

Pour obtenir la pièce 12 représentée sur la figure 3, sortant du moule d'injection 1, on procède de la manière suivante.

5 Les parties 2 et 3 du moule 1 étant séparées, on dépose une grille 13 sur la zone 4a du plan de joint 4 de cette partie inférieure 2, dans laquelle sont prévues les cavités 6, de telle sorte que les puces à circuits intégrés 14 que cette grille porte soient placées au centre de ces cavités 6.

10 On dispose dans les chambres d'injection 7 de cette partie inférieure 2 du moule 1 des pastilles solides de matériau d'encapsulation, au-dessus des pistons 8.

On ferme le moule 1 de manière à ce que la grille 13 soit prise de façon étanche entre les parties de 2 et 3 de ce moule.

15 Les pastilles précitées étant amenées à l'état liquide par chauffage du moule 1, on active les pistons 8 qui compriment le matériau d'encapsulation à l'état liquide et l'injecte dans les cavités 6 via les canaux d'injection 9, ce matériau d'encapsulation liquide remplissant en même temps les canaux complémentaires 10.

20 Puis on refroidit le matériau d'encapsulation au travers du moule 1 de façon qu'il reprenne un état solide.

Comme on le voit sur la figure 3, la pièce 12 obtenue, sortant du moule d'injection 1, comprend des boîtiers de circuits intégrés 15 correspondant aux cavités 6, des pastilles 16 correspondant aux  
25 chambres de transfert 7, des branches 17 correspondant aux canaux d'injection 9 et des branches complémentaires 18 correspondant aux canaux complémentaires 10.

Compte tenu de la pression élevée d'injection, il peut se produire des infiltrations de matériau d'encapsulation liquide entre  
30 les parties 2 et 3 du moule 1 à partir du circuit d'injection 5. Ces infiltrations constituent sur la pièce obtenue 12 des bavures 19 qui se présentent sous la forme de films de matériau d'encapsulation qui

se trouvent accrochés non seulement à la pastille 16 et aux branches 17 mais également aux branches complémentaires 18.

Compte tenu du positionnement des moyens d'assemblage des parties 2 et 3 du moule d'injection 1, les bavures 19 sont susceptibles de se former essentiellement dans les espaces délimités par les canaux complémentaires 18, autour des pastilles 16.

De la sorte, lors des manipulations de la pièce 12 obtenue, les bavures 19 se trouvent tenues tout autour et ne s'effritent pas.

En se reportant maintenant à la figure 4, on voit qu'on a représenté une partie inférieure 2 du moule 1 modifiée par le fait qu'elle présente des passages 20 perpendiculaires au plan de joint 4 et débouchant respectivement au centre des cavités 6. Dans ces passages 20 sont fixés des inserts 21 dont les parties avant 22 sont légèrement engagées dans les cavités 6 et constituent une partie de la paroi de ces cavités.

Les parties avant des passages 20 recevant les inserts 21 sont agrandies de manière à créer des canaux complémentaires borgnes constitués par des espaces annulaires 20a débouchant dans les cavités 6 et présentant dans leur partie la plus éloignée des cavités 6, des gorges annulaires 20b.

Lors de la fabrication d'une première pièce 12 dans le moule 1, les espaces annulaires 20a et les gorges 20b se remplissent avec du matériau d'encapsulation injecté. Au démoulage de cette première pièce, le matériau injecté dans les espaces annulaires 20a et les gorges 20b, en saillie par rapport aux boîtiers 15 se rompt au niveau de la surface de ces derniers et reste dans les espaces annulaires 20a et les gorges 20b qui le maintiennent. Dans les zones des inserts 21, les boîtiers 15 de la pièce 12 obtenue ne présentent normalement pas de bavure.

Ainsi, le matériau d'injection subsistant dans les espaces annulaires 20a et les gorges 20b constituent des bouchons entre la partie 2 du moule 1 et les inserts 21 qu'il porte, tels que lors du moulage ultérieur d'autres pièces 12, il ne se forme pas non plus de bavure sur leurs boîtiers 15.

La présente invention ne se limite pas aux exemples ci-dessus décrits. Bien des variantes d'exécution des canaux complémentaires pourraient être envisagées sans sortir du cadre défini par les revendications annexées.

## REVENDICATIONS

1. Moule d'injection d'un matériau d'encapsulation d'au moins une puce de circuits intégrés, comprenant au moins deux parties qui délimitent au moins un circuit d'injection qui comprend au moins une cavité d'injection destinée à recevoir ladite puce, au moins une chambre de transfert à partir de laquelle est injecté le matériau d'encapsulation et au moins un canal d'injection reliant ladite chambre de transfert et ladite cavité d'injection, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins un canal complémentaire borgne (10, 20a) communiquant avec ledit circuit d'injection (5) et formé entre lesdites parties du moule, ce canal complémentaire étant destiné à former au moins un appendice (18) relié au matériau remplissant ledit circuit d'injection.
2. Moule d'injection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit canal complémentaire s'étend à partir dudit canal d'injection.
3. Moule d'injection selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que ledit canal complémentaire (11) relie deux canaux d'injection reliés à ladite chambre de transfert et s'étend à distance de cette chambre.
4. Moule d'injection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit canal complémentaire s'étend à partir de ladite chambre de transfert.
5. Moule d'injection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit canal complémentaire (20a) s'étend à partir de ladite cavité.
6. Moule d'injection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit canal complémentaire s'étend autour d'un insert (21) du moule dont une face constitue en partie la paroi de ladite cavité de façon à former un espace annulaire communiquant avec cette cavité.

7. Moule d'injection selon la revendication 6, caractérisé par le fait que ledit espace annulaire est agrandi dans sa partie (20b) éloignée de ladite cavité.

FIG.1

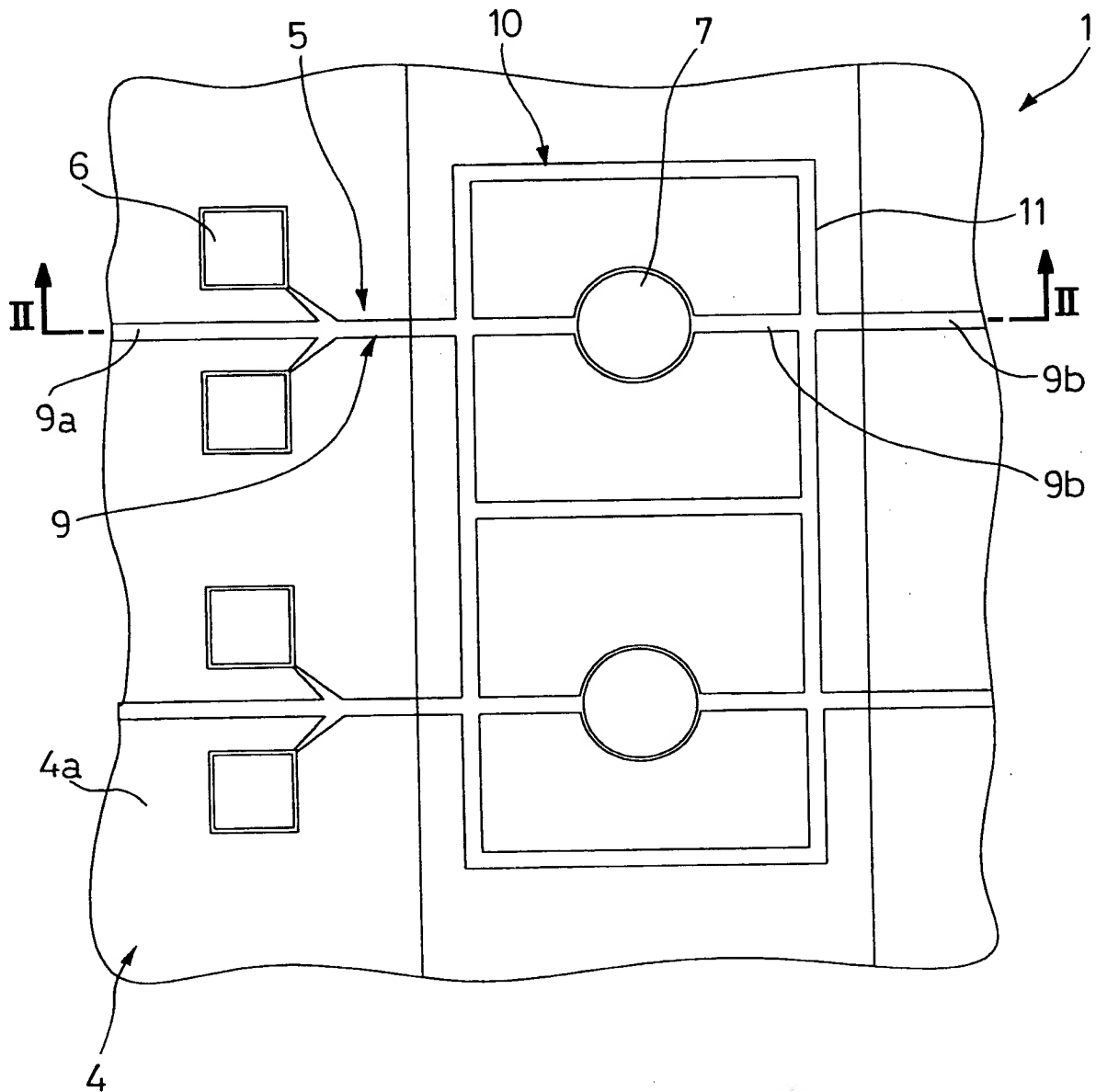




FIG.2

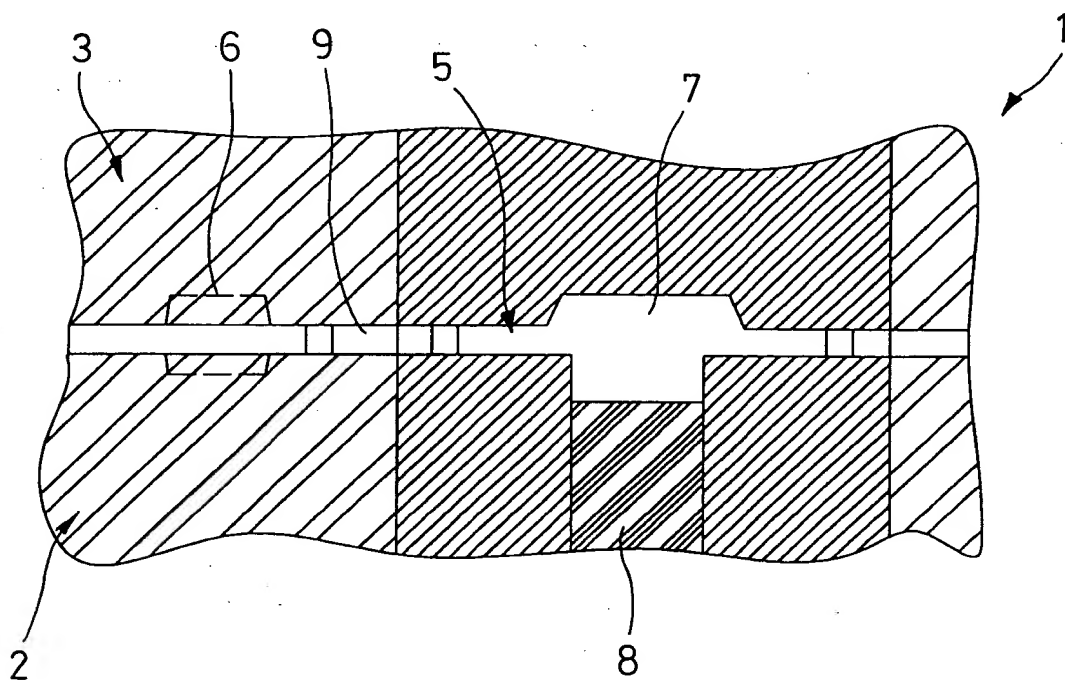
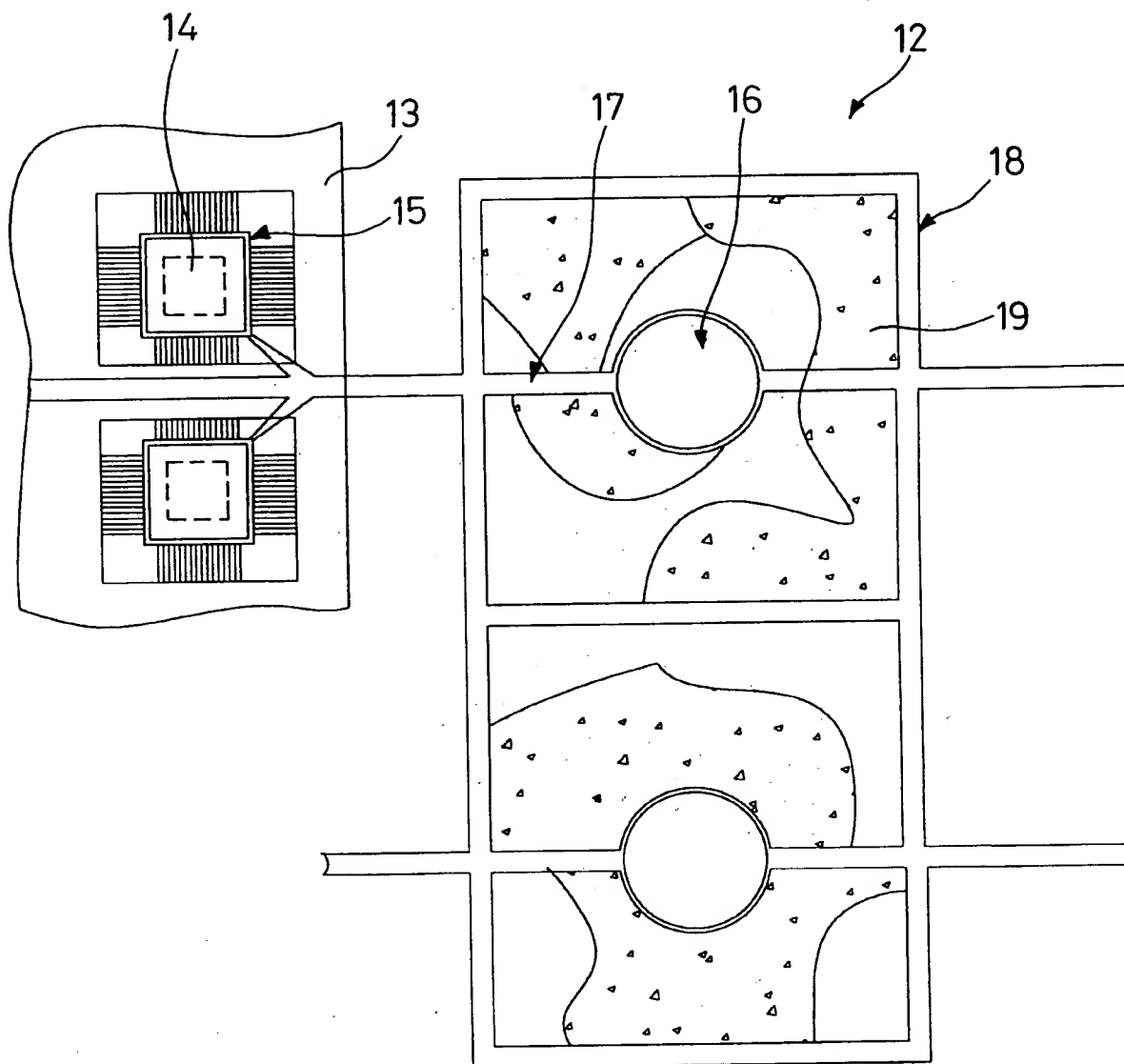


FIG.3



**FIG.4**

